

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-123161

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

G03H 1/26
G11B 7/0065

(21)Application number : 2000-316117

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 17.10.2000

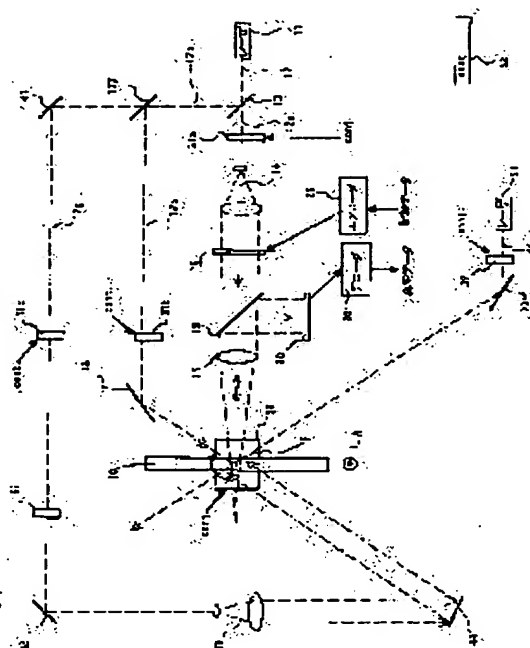
(72)Inventor : ITO YOSHINAO
MATSUSHITA HAJIME

(54) HOLOGRAM RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hologram recording and reproducing device which can be downsized.

SOLUTION: The hologram recording and reproducing device has a supporting means which freely mountably holds and rotates a recording medium consisting of a photorefractive crystal having a parallel flat plate shape, a reference light means which makes a coherent recording reference light beam incident on the main surface of the recording medium, a signal light means which makes the coherent signal light beam modulated according to image data incident on the recording medium and intersects this beam with the recording reference light beam within the recording medium to form the refractive index grating of the light interference patterns of the signal light beam and the recording reference light beam, a means which makes the coherent reproducing reference light beam propagated in an opposite direction coaxially with the recording reference light beam incident on the recording medium and generate phase conjugation waves from the refractive index grating of the light interference patterns, a detecting means which separates the phase conjugation waves from the optical path of the signal light beam and a detecting means which detects the image data formed by the phase conjugation waves.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.10.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

22

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-123161
(P2002-123161A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 3 H 1/26		G 0 3 H 1/26	2 K 0 0 8
G 1 1 B 7/0065		G 1 1 B 7/0065	5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-316117(P2000-316117)
(22) 出願日 平成12年10月17日 (2000.10.17)

(71) 出願人 000005016
バイオニア株式会社
東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(72) 発明者 伊藤 善尚
埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内
(72) 発明者 松下 元
埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内
(74) 代理人 100079119
弁理士 藤村 元彦

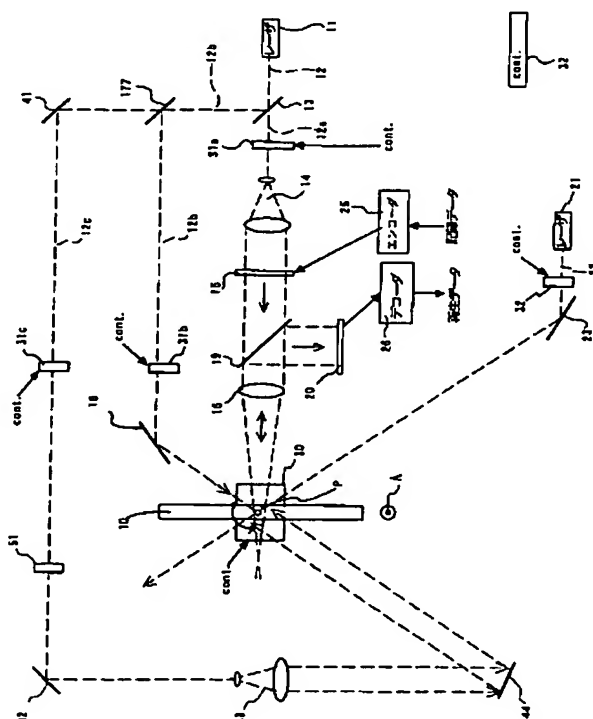
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラム記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 小型化が可能なホログラム記録再生装置を提供する。

【解決手段】 ホログラム記録再生装置は、平行平板形状を有するフォトリフラクティブ結晶からなる記録媒体を装着自在に保持しかつ回転させる支持手段と、記録媒体の主面に、可干渉性の記録参照光ビームを入射する参照光手段と、画像データに応じて変調された可干渉性の信号光ビームを記録媒体に入射し、その内部にて記録参照光ビームと交差せしめかつ信号光ビーム及び記録参照光ビームの光干渉パターンの屈折率格子を生成する信号光手段と、記録参照光ビームに共軸で反対方向に伝搬させた可干渉性の再生参照光ビームを記録媒体に入射し、光干渉パターンの屈折率格子から位相共役波を生ぜしめる手段と、位相共役波を信号光ビームの光路から分離する検出手段と、位相共役波により結像された画像データを検出する検出手段と、を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平行平板形状を有するフォトリフラクティブ結晶からなる記録媒体を装着自在に保持しかつ回転させる支持手段と、

前記記録媒体の主面に、可干渉性の記録参照光ビームを入射する参照光手段と、

画像データに応じて変調された可干渉性の信号光ビームを前記記録媒体に入射し、その内部にて前記記録参照光ビームと交差せしめかつ前記信号光ビーム及び記録参照光ビームの光干渉パターンの屈折率格子を生成する信号光手段と、

前記記録参照光ビームに共軸で反対方向に伝搬させた可干渉性の再生参照光ビームを前記記録媒体に入射し、前記光干渉パターンの屈折率格子から位相共役波を生ぜしめる手段と、

前記位相共役波を前記信号光ビームの光路から分離する検出手段と、

前記位相共役波により結像された画像データを検出する検出手段と、を有することを特徴とするホログラム記録再生装置。

【請求項 2】 前記再生参照光ビームの横断面の面積は前記記録参照光ビームの横断面の面積より大であることを特徴とする請求項 1 記載のホログラム記録再生装置。

【請求項 3】 前記位相共役波を生ぜしめる手段は、前記記録媒体を通過する前記記録参照光ビームを前記記録媒体へ反射せしめる反射器を有し、前記反射器までの光路に前記記録参照光ビームを遮断自在なシャッタを有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のホログラム記録再生装置。

【請求項 4】 前記再生参照光ビームの光路に 1/2 波長板を設けたことを特徴とする請求項 3 記載のホログラム記録再生装置。

【請求項 5】 前記位相共役波を生ぜしめる手段は前記記録媒体を通過する前記記録参照光ビームを前記記録媒体へ反射せしめる反射器を有し、前記記録媒体から前記反射器までの光路に 1/4 波長板を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のホログラム記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はフォトリフラクティブ材料からなる記録媒体いわゆるホログラフィックメモリを利用する光情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ホログラムの原理を利用したデジタル情報記録システムとして、体積ホログラフィック記録システムが知られている。このシステムの特徴は、情報信号を記録媒体に屈折率の変化として記録することである。記録媒体には、ニオブ酸リチウム単結晶などのフォトリフラクティブ材料が使用される。

【0003】 従来のホログラム記録再生法の 1 つにフー

リエ変換を用いて記録再生する方法がある。図 1 に示すように、従来の 4 f 系ホログラム記録再生装置においては、レーザ光源 11 から発せられたレーザ光 12 は、ビームスプリッタ 13 において信号光 12a と記録参照光 12b とに分割される。信号光 12a は、ビームエキスパンダ 14 でビーム径を拡大されて、平行光として、空間光変換器 (SLM: Spatial Light Modulator) 15 に照射される。透過型の TFT 液晶表示装置 (LCD) のパネルなどの SLM 15 は、エンコーダーで信号変換された記録データを電気信号として受け取って、平面上に明暗のドットパターンを形成する。信号光 12a は、SLM 15 を透過すると、光変調されて、データ信号成分を含む。ドットパターン信号成分を含んだ信号光 12a は、その焦点距離 f だけ離しておいたフーリエ変換レンズ 16 を通過してドットパターン信号成分をフーリエ変換されて、記録媒体 10 内に集光される。一方、ビームスプリッタ 13 において分割された記録参照光 12b は、ミラー 17、18 によって記録媒体 10 内に導かれて、信号光 12a の光路と記録媒体 10 の内部で交差して光干渉パターンを形成し、屈折率の変化として記録する。

【0004】 このように、コヒーレントな平行光で照明された画像データからの回折光をフーリエ変換レンズで結像しその焦点面すなわちフーリエ面上の分布に直してフーリエ変換の結果の分布をコヒーレントな参照光と干渉させてその干渉縞を焦点近傍の記録媒体に記録する。1 ページ目の記録が終了したら、回動ミラー 18 を所定量回転し、かつ、その位置を所定量平行移動させ記録媒体 10 に対する記録参照光 12b の入射角度を変化させ、2 ページ目を同じ手順で記録する。このように逐次記録を行うことにより角度多重記録を行う。

【0005】 一方で、再生時には逆フーリエ変換を行い像を再生する。情報再生においては、図 1 に示すように、例えば、SLM 15 によって信号光 12a の光路を遮断して、記録参照光 12b のみを記録媒体 10 へ照射する。再生時には、再生するページを記録した時の記録参照光と同じ入射角度になるように、ミラー 18 の位置と角度をミラーの回動と直線移動を組み合わせで変化させ制御する。記録参照光 12b の照射された記録媒体 10 の反対側には、記録された光干渉パターンを再現した再生光が現れる。この再生光を逆フーリエ変換レンズ 16a に導いて、逆フーリエ変換するとドットパターン信号を再現することができる。さらに、このドットパターン信号を焦点距離位置の CCD (Charge Coupled Device) などの光検出器 20 によって受光して、電気的なデジタルデータ信号に再変換した後、デコーダに送ると、元のデータが再生される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来の装置では高性能のフーリエ変換レンズ及び逆フーリエ変換

レンズが必要であり、さらに記録再生において参照光の制御に高精度のページング制御機構を設置する必要がある、システムの小型化に不利であるといった問題があった。

【0007】ホログラムメモリシステムを小型化する方法のひとつに位相共役波による再生方法がある。この位相共役波による再生方法を実現するためには、記録時の参照光（記録参照光と記す）に対して位相共役な記録時の参照光（再生参照光と記す）を位相共役鏡により発生させ得るが、位相共役鏡の実現は容易でない。そこで本発明の目的は、小型化が可能なホログラム記録再生装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のホログラム記録再生装置は、平行平板形状を有するフォトリフラクティブ結晶からなる記録媒体を装着自在に保持しかつ回転させる支持手段と、前記記録媒体の主面に、可干渉性の記録参照光ビームを入射する参照光手段と、画像データに応じて変調された可干渉性の信号光ビームを前記記録媒体に入射し、その内部にて前記記録参照光ビームと交差せしめかつ前記信号光ビーム及び記録参照光ビームの光干渉パターンの屈折率格子を生成する信号光手段と、前記記録参照光ビームに共軸で反対方向に伝搬させた可干渉性の再生参照光ビームを前記記録媒体に入射し、前記光干渉パターンの屈折率格子から位相共役波を生ぜしめる手段と、前記位相共役波を前記信号光ビームの光路から分離する検出手段と、前記位相共役波により結像された画像データを検出する検出手段と、を有することを特徴とする。

【0009】本発明のホログラム記録再生装置においては、前記再生参照光ビームの横断面の面積は前記記録参照光ビームの横断面の面積より大であることを特徴とする。本発明のホログラム記録再生装置においては、前記位相共役波を生ぜしめる手段は、前記記録媒体を通過する前記記録参照光ビームを前記記録媒体へ反射せしめる反射器を有し、前記反射器までの光路に前記記録参照光ビームを遮断自在なシャッタを有することを特徴とする。

【0010】本発明のホログラム記録再生装置においては、前記再生参照光ビームの光路に1/2波長板を設けたことを特徴とする。本発明のホログラム記録再生装置においては、前記位相共役波を生ぜしめる手段は前記記録媒体を通過する前記記録参照光ビームを前記記録媒体へ反射せしめる反射器を有し、前記記録媒体から前記反射器までの光路に1/4波長板を設けたことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を添付図面を参照しつつ説明する。図2に示すように、信号光及び参照光生成のための例えば波長532nmの光源11

は、YAGレーザとSHGとの組み合わせである。レーザ光源11から発せられるレーザ光12は、ビームスプリッタ13によって信号光12aと記録参照光12bとに分割される。信号光12aと記録参照光12bは、異なる光学経路を辿って、記録媒体10内の同じ位置Pに照射される。

【0012】信号光12aの光路上には、シャッタ31a、ビームエキスパンダ14、SLM15、ビームスプリッタ19及びフーリエ変換レンズ16が配置されている。シャッタ31a、31b及び31cは、光ビーム12a、12b及び12cの光路を開閉するために設けられる。シャッタの各々の開閉は、コントローラ32によって送出される信号によって、ドライバを介して駆動される。ビームエキスパンダ14は、シャッタ31aを通過した信号光12aのビーム径を拡大して、信号光12aを平行光線としSLM15に垂直入射するように照射する。空間光変調器のSLM15は、エンコーダ25より受けた2次元平面ページに対応する単位ページ系列の電気的なデータを受けて、明暗のドットマトリクス信号を表示する。信号光12aは、SLM15を通過すると光変調されて、データをドットマトリクス成分として含む。さらにフーリエ変換レンズ16は、ビームスプリッタ19を透過した信号光12aのドットマトリクス成分をフーリエ変換するとともに、記録媒体10の位置Pのわずかに前方若しくは後方に焦点を結ぶように集光する。ビームスプリッタ19は後述する位相共役波を、受光器であるCCD20へ供給する。

【0013】さらに、ビームスプリッタ19から分岐して配置されたCCD20には明暗のドットマトリクス信号を復調するための検光子が取り付けられている。ビームスプリッタ19は位相共役波をCCD20に送り得る位置に配置されている。CCD20にはデコーダ26が接続される。なお、コントローラ32は、あらかじめ記録媒体10にフォトリフラクティブ結晶の種類に対応した標識を付しておき、記録媒体10がこれを回転及び移動させる支持手段である可動ステージ30上に装着されると、適当なセンサにより自動的にこの標識を読みとり、記録媒体の上下動及び回転を制御することが可能である。

【0014】情報記録時、ビームスプリッタ13によって信号光12aと分割された記録参照光12bの両者だけは、ビームスプリッタ177及びミラー18によって記録媒体10の位置Pに導かれる。ビームスプリッタ177及びミラー18の間にはシャッタ31bが配されていて、記録参照光12bの光路を開閉することができる。シャッタ31bの開閉は、コントローラ32によって送出される信号によって、ドライバを介して駆動される。

【0015】この構成の装置において、記録媒体10中で参照光及び信号光の光干渉パターンを形成し、屈折率

の変化として情報記録する。一方、情報の再生においては、シャッタ31aで信号光12aを遮断しかつシャッタ31bで記録参照光12bを遮断して、シャッタ31cのみを開放して、ビームスプリッタ177により分割された再生参照光12cのみを記録媒体10へ照射する。位相共役波による再生方法においては記録参照光12bと、再生参照光12cを対称の性質にする必要があり、両者に対称の対向する平面波又は球面波が用いられる。よって、再生参照光12cは、シャッタ31c、ミラー42、ビームエキスパンダ43、ミラー44を経て記録媒体10の反対側にて記録媒体10を照明する。すなわち、再生参照光ビーム12cを記録参照光ビーム12bに共軸で反対方向に伝搬させて記録媒体10に入射し、光干渉パターン屈折率格子から位相共役波を生ぜしめる。記録参照光12bの照射された部位から光干渉パターンを再現した回折光（位相共役波）が現れる。この回折光をフーリエ変換レンズ16がビームスプリッタ19に導いて、このドットパターン信号をCCD20の受光器によって受光して、電気的なデジタルデータ信号に再変換した後、デコーダに送ると、元のデータが再生される。

【0016】ここで角度多重記録をする場合、記録媒体10を回転させて記録参照光12bと記録媒体10の相対角度を変化させて行う。この動作は、記録時にはシャッタ31a、31bを開放し、SLM15により変調された信号光12aと記録参照光12bとの干渉縞を記録媒体10に記録する。1ページ目の記録が終了したら、記録媒体10を所定量回転し記録媒体10に対する記録参照光12bの入射角度を変化させ、2ページ目を同じ手順で記録する。このように逐次記録を行うことにより角度多重記録を行う。

【0017】再生時には、再生するページを記録した時の記録参照光12bと正反対に対向する位置に再生参照光12cが入射するように、記録媒体10の再生参照光12cに対する角度を制御する。そしてシャッタ31cのみを開放することにより記録媒体10から回折光（再生光としての位相共役光）が得られ、これをレンズ16とSLM15の間に配置したビームスプリッタ19により分離し、CCDへ導き再生信号を得る。

【0018】図2に示すように、再生参照光12cの光路にビームエキスパンダ43を設けて、平面波の再生参照光12cのビーム径を拡大している。よって、図3に示すように、再生参照光12cのビーム径は、対向配置されている平面波の記録参照光12bのビーム径より大きい。回動可能な平行平板状の記録媒体10を用いる。なお、記録参照光12bと信号光を干渉させホログラムを記録するとき、再生参照光12cは記録媒体10に照射されないように遮断しておく。次に平行平板状の記録媒体10を所定角度だけ回転した後、次のホログラムを記録する。これを繰り返して多重を繰り返す。図4に示

すように、平面波記録参照光12bの途中で平行平板（記録媒体10）を回転させ傾けると平板の前後で光軸が平行移動するだけである。すなわち、再生時には、記録参照光12bよりビーム径のやや大きい再生参照光12cのみを記録媒体10に入射すれば、記録媒体10内に記録参照光12bと対向する対称な再生参照光12cが導いて回折光（再生光としての位相共役光）が得られる。

【0019】このように記録媒体10を回転し1セクタの記録が終了したら1セクタ分の記録媒体10を上下方向（紙面垂直方向A）に移動し同様に記録する。また、螺旋状に回動し1回転すると1セクタ分上下方向に移動する単純な回転送り機構でも構成できる。いずれの場合も同じ位置の裏面は回転対称の関係により使用できない。つまり片面のみの記録再生となる。

【0020】このように、再生参照光12cのビーム径を記録参照光12bのビーム径より大きくしておくことにより、記録媒体10を回転して多重するとき記録参照光12bの記録媒体10内での透過位置が変化しても再生時には再生参照光12cのビーム径が大きいので記録媒体10内に記録参照光12bと対称な再生参照光12cが導け、回折光（再生光としての位相共役光）が得られる。図2に示すように、この構成では1/2波長板51を光路に配置してもよく、これにより再生参照光12cの偏光方向を90度変えておく。このように、記録参照光12b（信号光と同じ偏光方向）と再生参照光12cの偏光方向を90度かえて配置して偏光ビームスプリッタと組み合わせると、回折光（再生光としての位相共役光）を信号光の光路から有効に分離できる。

【0021】図5に他の実施例を示す。記録参照光12bと対向するようにすなわち記録参照光12bが垂直入射するように平面鏡45を配置し、ミラー18及び平面鏡45の間に回動可能な平行平板状の記録媒体10を配置する。図6に示すように、記録時は平面鏡45からの反射をなくすためにシャッタ31cを閉じて記録参照光12bと信号光12aを干渉させ記録を行う。図7に示すように、再生時にはシャッタ31b、31cを開放し、記録参照光12bを照射すると記録媒体10を通過し平行移動した参照光が平面鏡45により反射し再生参照光12cとなり記録媒体10に再入射し、記録媒体10より回折光（再生光としての位相共役光）が得られる。当然、このときは信号光12aを遮断しておく。角度多重の方法は、上記第1の実施例と同様に行う。再生時には図7に示すように、記録参照光12bにより通常ホログラムも再生されるが再生検出系とは関与しない反対方向のためシステムには影響を及ぼさない。記録参照光12bと対向するように平面鏡45を配置する。記録参照光12bが記録媒体10を透過し平面鏡45により反射した光を再生参照光12cとする。角度多重により記録媒体10が記録参照光12bに対してどの角度で

あろうとも記録参照光 12b と再生参照光 12c はその都度、同一の光路を通過する。記録媒体 10 と平面鏡 45 の間にシャッタ 31c を配置し、記録時に閉じることにより平面鏡 45 からの反射光（再生参照光 12c）をなくし、記録に影響を与えないようにする。

【0022】図 8 にさらに他の変形例を示す。図のように記録媒体 10 及びミラー 45 の間に 1/4 波長板 52 を配置すれば、記録参照光 12b が記録媒体 10 を透過後に 2 回 1/4 波長板を通過することにより記録媒体 10 に入射する再生参照光 12c の偏光方向を 90 度変化させることができる。記録参照光 12b（信号光と同じ偏光方向）と再生参照光 12c との偏光方向が 90 度異なれば、記録時に再生参照光 12c が記録媒体 10 に入射したままでも、信号光との干渉が発生しないので、記録信号に影響を与えずシャッタの必要性がなくなる。また、SLM 15 からの信号光 12a と CCD 20 への回折光（再生光としての位相共役光）を分離する光学系に偏光ビームスプリッタを使用することにより、信号光はすべて記録媒体 10 に、回折光はすべて CCD 側に導く分離光学系が構成でき、光量を有効に使える。

【0023】これに加えて、再生劣化の少ない 2 色ホログラム方式を加えることができる。2 色ホログラム記録の特徴は記録時に、ホログラムを形成する記録光（波長 λ_1 、参照光と信号光）に加えて、ゲート光（波長 λ_2 ）と呼ばれるもうひとつの光を同時に照射することでホログラムを記録する点にある。ゲート光の作用は、ゲート光が照射されている間だけ記録光の波長（ λ_1 ）において記録感度を発生させる。このような性質は、ゲート光の照射によって、照射された部分だけ一時的に結晶内の中間励起準位と呼ばれる比較的浅いエネルギー準位にキャリアが一時的に形成されることによる。この中間励起準位のキャリアが記録光（参照光と信号光によって形成される干渉縞に対応した空間的な明暗のパターン）に励起され、最終的には深いトラップ準位に干渉縞に対応したキャリアの濃淡分布の形で蓄積されて記録が完了する。この後半の過程はフォトリフラクティブ効果と呼ばれる過程であって、単色ホログラムと原理的に同じ過程である。例えば 2 色ホログラム記録方式では、添加成分無し或いは Fe を添加した化学量論比に近い組成の LiNbO_3 で、この中間励起準位（準安定準位）におけるキャリアの寿命がマイクロ秒から数秒に増大させることができ、連続発振の比較的パワーの小さなレーザを用いて記録ができる。

【0024】例えば近赤外光の波長 780 nm の信号光及び参照光を用いるホログラム記録再生装置に、紫外線又は短波長の可視光の帯域の照射部を追加したものである。この照射部は図 2 のように本体に組み込み、光シャッタなどを介して導入する方法と、ホログラム記録再生装置とは別のユニットとして設置する方法もある。ホログラム記録方法としては、紫外線の照射過程いわゆるブ

リ照射は、信号光及び参照光の照射の前に行われる記録材料 10 の初期化過程に相当する。

【0025】従って、所定の時間、紫外光を照射して一旦初期化したプリ照射後は、記録再生は従来型のホログラム記録再生装置に準じた手順でなされる。本発明によれば多重記録時の消去作用が減少するため、多重記録時の記録時間のスケジューリングは従来型の記録とは異なり、緩和されたスケジューリング設計が可能となる。図 2 に示すように、紫外線又は短波長の可視光の帯域の第 1 の波長例えば 313 nm の紫外レーザ光源であるプリ照射光源 21 は、その照射光により記録媒体 10 の光誘導吸収を発現、即ち着色に十分なパワーを有する光源である。プリ照射光源 21 から発せられたプリ照射光 22 は、シャッタ 31d を介して、ミラー 23 で反射して、記録媒体 10 の全体、又は、少なくともホログラム記録部分に照射される。シャッタ 31d は、プリ照射光 22 の光路を開閉するために設けられている。シャッタ 31d の開閉は、コントローラ 32 によって送出された信号によって、ドライバを介して駆動される。記録媒体 10 内の位置 P にビーム径を絞ってスポット照射することも可能な光源であっても良い。

【0026】このように、本発明は、位相共役波による再生方法を実現する手段を備え、録参照光と再生参照光 12c を対向させた間に回転可能な平行平板状の記録媒体 10 を配置することにより、角度多重法を達成している。記録媒体 10 を情報を記録ごとに逐次繰り返して多重記録を行うことにより小型で簡易な角度多重法が実現できる。本発明では、記録参照光 12b と再生参照光 12c を共に限りなく平面波に近づけて互いを対向させることにより、再生参照光 12c を記録参照光 12b の共役光とし記録媒体 10 に入射し回折光（記録光の位相共役光）を発生させている。

【0027】本発明の方法は記録時は従来と同じであるが、再生時に、記録参照光 12b と対向する対称な性質を持つ位相共役な再生参照光 12c を用いることにより、信号光の位相共役光が信号光の入射してきた方向に発生し、フーリエ変換レンズ 16 が逆フーリエ変換レンズを兼ねることができる。さらに、波面が記録媒体 10 を通ることにより位相を乱されても、再びその記録媒体 10 を逆に通る時に、位相の乱れが補償され元の状態に戻るという位相共役光の性質により、レンズに高い性能を必要とせず簡便なレンズで構成することができる。また、画像を結像させずに記録する場合、レンズを用いない構成も可能となるため、小型化には非常に有効な記録再生法である。

【0028】

【発明の効果】本発明においては平面波の記録参照光と再生参照光を対向させ、その間に回転可能な平行平板状の記録媒体を配置し、その平板状の記録媒体を回転することにより角度多重する構成にしたので、記録参照光を

回動ミラーなどにより偏向させて角度多重した場合に必要な再生参照光の偏向機構を用いなくとも簡易な回転機構のみで位相共役波による再生方法による角度多重ができ小型のメモリシステムが実現できる。

【0029】また、記録参照光を平面鏡で反射させて再生参照光にする構成をとれば、再生参照光を導く特殊な光学系も不要になり、より簡易な構成のシステムが実現できる。記録参照光（信号光と同じ偏光方向）と再生参照光の偏光方向を90度かえて配置することにより、記録時に再生参照光が記録媒体に入射したままでも記録に影

響を及ぼさず、再生参照光を遮断する制御や機構が不要となる。また、信号光と回折光の分離に偏光ビームスプリッタを用いれば、記録時にはSLMからの変調光をほぼすべて記録媒体へ、再生時には回折光のほぼすべてをCCDに導く分離光学系が構成できるので、光量が有効に使え、記録、再生時間の短縮が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のホログラム記録システムを示す構成図。

【図2】本発明による実施形態の記録再生装置を示す構成図。

【図3】本発明による記録再生装置における再生行程を説明する概略図。

【図4】本発明による記録再生装置における再生行程を説明する概略図。

【図5】本発明による他の実施形態の記録再生装置を示す構成図。

*【図6】本発明による記録再生装置における記録行程を説明する概略図。

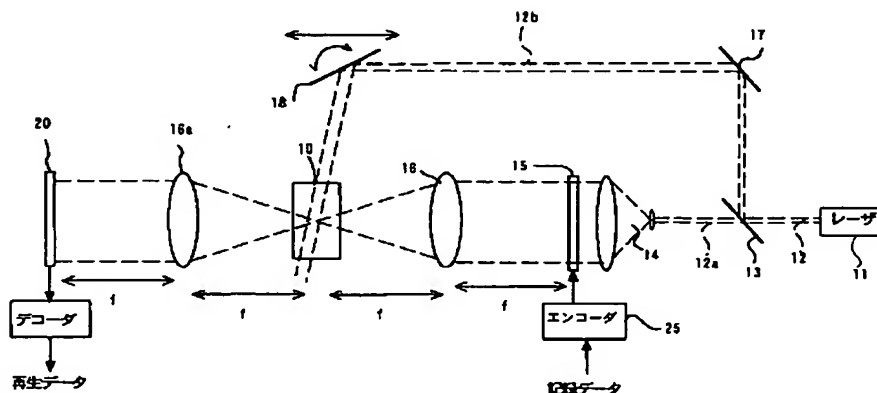
【図7】本発明による記録再生装置における再生行程を説明する概略図。

【図8】本発明による他の実施形態の記録再生装置を示す構成図。

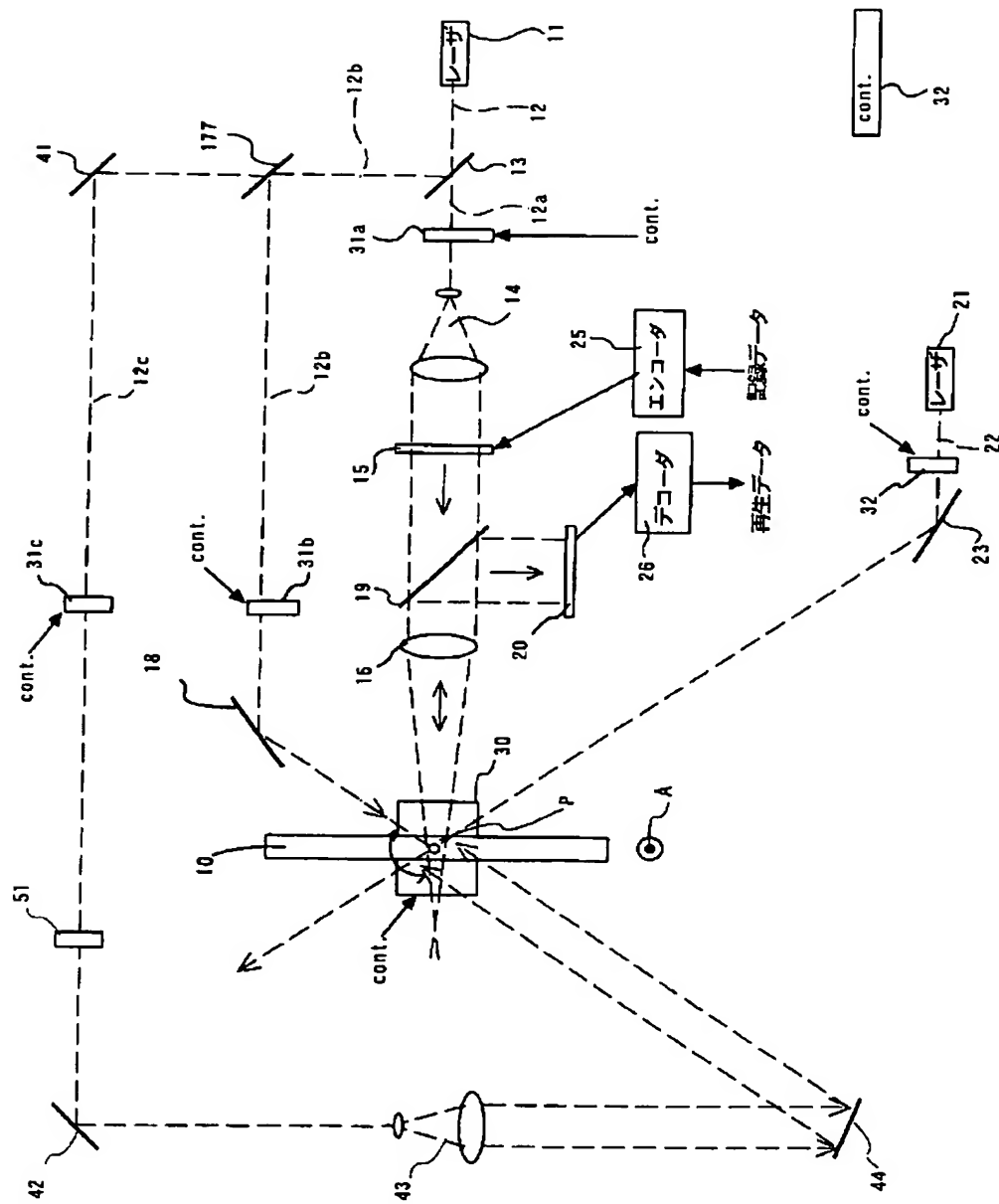
【符号の説明】

- 10 記録媒体
- 11 レーザ光源
- 12a 信号光
- 12b 記録参照光
- 12c 再生参照光
- 13、19、177 ビームスプリッタ
- 14、43 ビームエキスパンダ
- 15 空間光変換器
- 16 フーリエ変換レンズ
- 17、18、23、42、44、45 ミラー（平面鏡）
- 20 CCD
- 21 プリ照射光源
- 22 プリ照射光
- 30 可動ステージ
- 31a、31b、31c、31d シャッタ
- 32 コントローラ
- 51 1/2波長板
- 52 1/4波長板

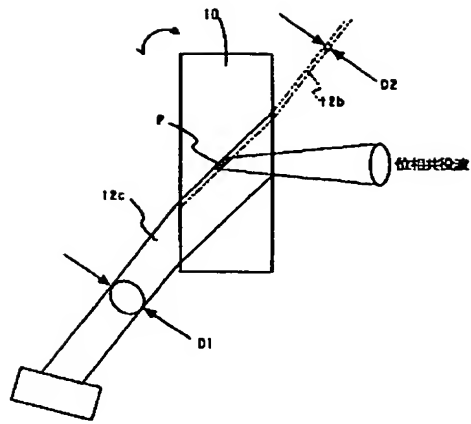
【図1】



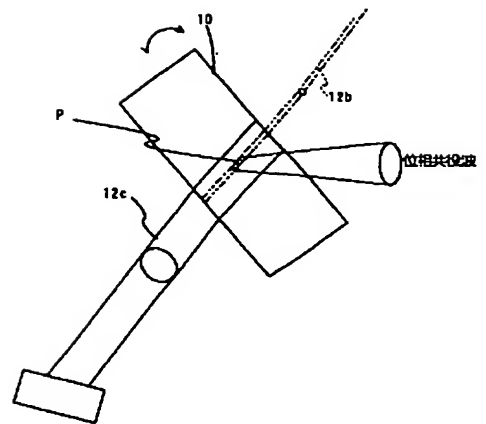
【図2】



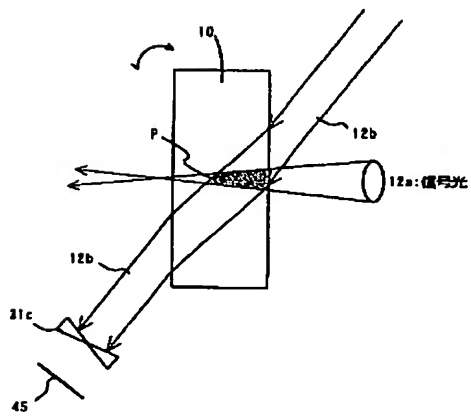
【図3】



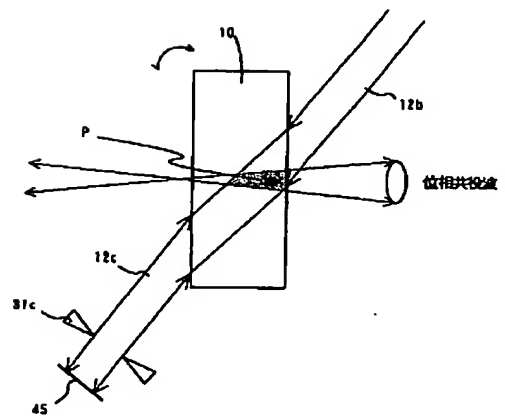
【図4】



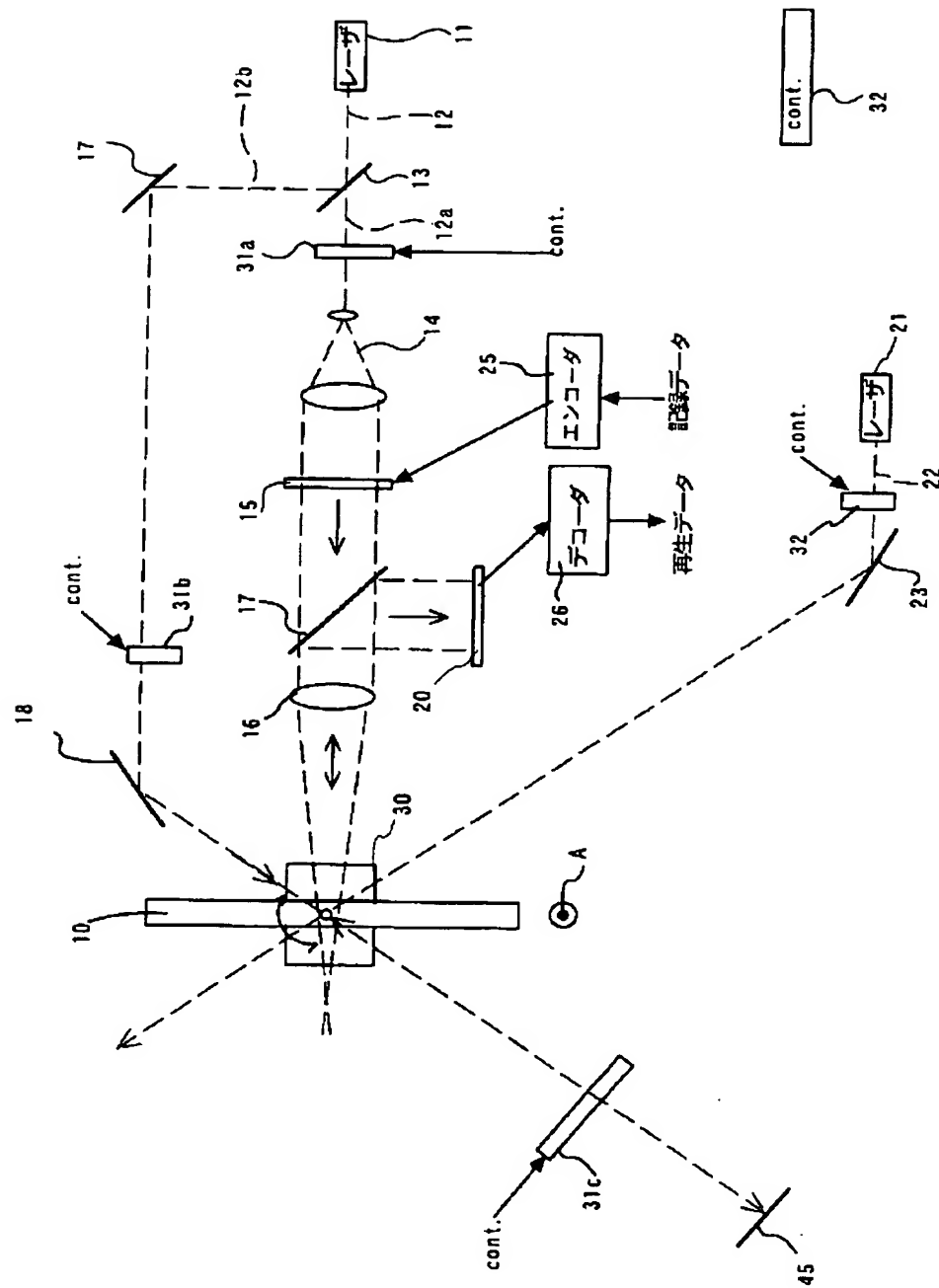
【図6】



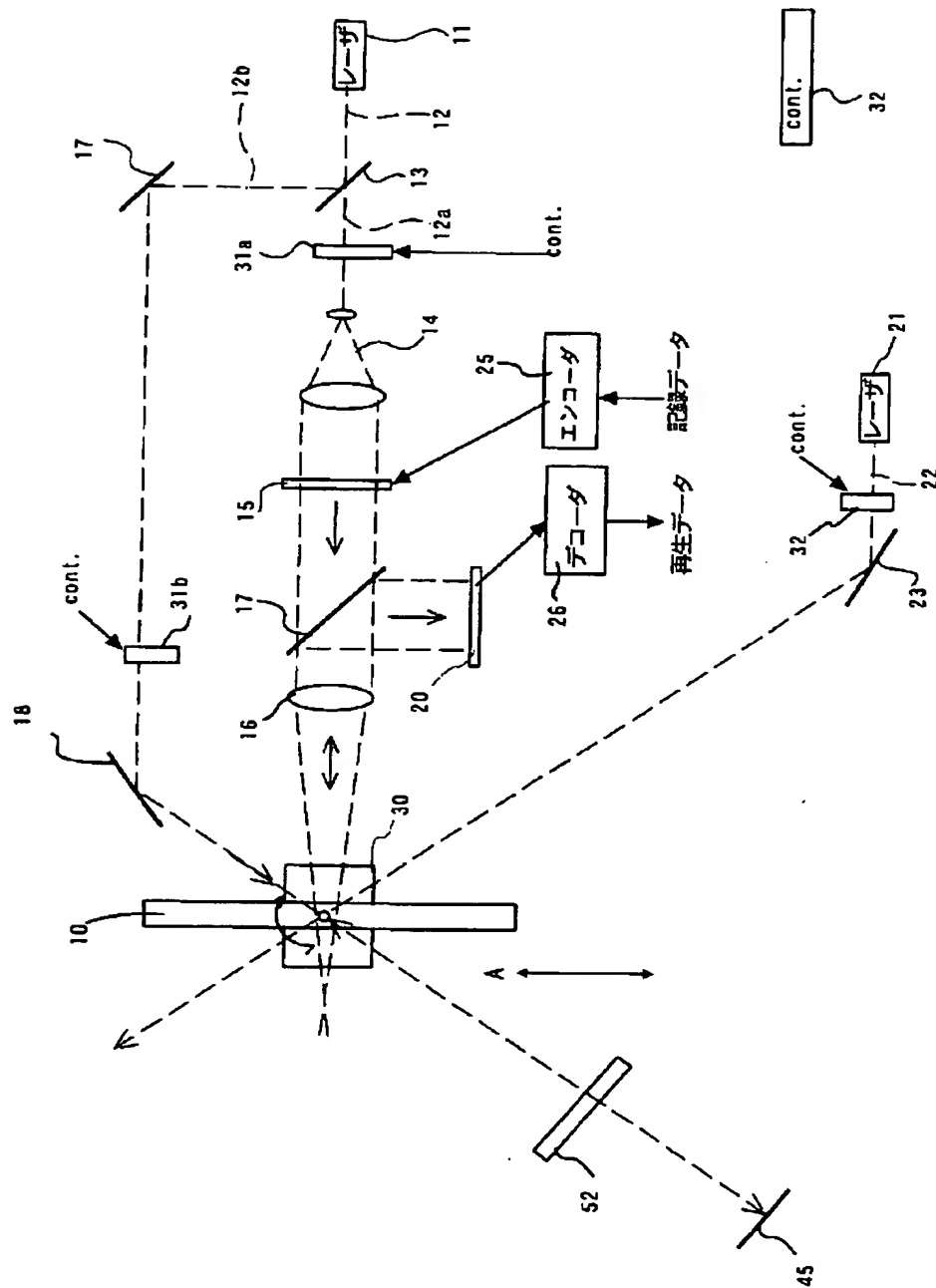
【図7】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2K008 AA04 BB01 BB03 CC01 CC03
 DD23 FF01 FF07 FF17 HH14
 HH18 HH26 HH28
 5D090 BB04 CC04 DD03 KK12 KK14
 LL02